

## LUBRICATING DEVICE OF GEAR TRANSMISSION

### 3. DETAILED EXPLANATION OF THE DEVICE

The present device generally relates to a transmission for a vehicle. The present device particularly relates to an improvement in a lubricating device of a gear transmission having a relatively large reduction gear ratio, such as a transmission for an industrial-use vehicle and the like.

Generally, in a gear transmission of this type, a reduction gear is used as the final gear of the transmission. The reduction gear has a large diameter, so that a center distance thereof is made larger than that of gears for speed change. Normally, the reduction gear is arranged at a lower portion of the transmission so as to effectively generate a lubricating oil film corresponding to use at a high load. With this arrangement, a part of the reduction gear is always soaked in lubricating oil as shown in Fig. 1 to Fig. 3. (Note that the vertical position of the third gear and the fourth gear in Fig. 1 is downwardly displaced for better understanding of the structure of a sleeve /clutch spline.) Accordingly, the lubricating oil in an oil reservoir is introduced to gears arranged at an upper portion. Gears II, III arranged axially away from the reduction gear are not supplied with a sufficient amount of lubricating oil. Thus, problems such as wear of a tooth surface, seizure, and the like are likely to occur due to insufficient lubrication.

In order to solve the aforementioned problems in the related art, it is an object of the present device to provide improved lubrication. More specifically, an additional oil receiver, i.e. an oil bucket is provided at a position above a normal oil level in a case

of the transmission, and gears are soaked in the lubricating oil in the oil bucket. A gear soaked in the lubricating oil in the oil reservoir provided at a lower portion of the case splashes the lubricating oil in the case, and the splashed oil enters into the upper oil receiver. Further, the gears arranged at the upper portion are lubricated by the gears soaked in the lubricating oil in the oil receiver. That is, according to the present device, lubricating oil is first supplied to the oil receiver arranged at a middle portion of the case. Then, the oil is caused to flow in the lateral direction to be directed to the upper portion by a gear axially away from the reduction gear, whereby a portion meshed with the gear away from the reduction gear is also supplied with the lubricating oil. In this manner, the lubricating oil can be supplied to portions where, in the related art, the lubricating oil is not supplied or only an insufficient amount of the lubricating oil is supplied.

Hereinafter, an embodiment of the present device is explained with reference to the accompanying drawings. First, a lubricating device of a gear transmission according to a related art, which is the basis of the present device, will be explained with reference to Fig. 1 to Fig. 3. Fig. 1 shows a transmission case 1. Supported via bearings by the transmission case 1 are three shafts arranged in parallel with each other, i.e., an input shaft 2, an idler shaft 3, and an output shaft 4.

At the center of the input shaft 2, a sleeve receiver 5 is formed in a spline manner. A sleeve 6 is fitted to the sleeve receiver 5 such that the sleeve 6 is slidable in the lateral direction in the drawing. The sleeve 6 can be moved by a shift fork 7 in the lateral direction, i.e., in F or R direction.

A first gear 8 and a second gear 9 are respectively fitted to the right side and the left side of the sleeve receiver 5 formed in the input shaft 2 such that the first gear 8 and the second gear 9 are rotatable with respect to the input shaft 2. A clutch spline 8a

and a clutch spline 9a corresponding to the sleeve 6 are formed between the gear 8 and the sleeve 6, and between the gear 9 and the sleeve 6, respectively. The sleeve 6 is slid by the operation of the shift fork 7 so as to selectively transmit the rotational force of the input shaft 2 to the gear 8 or the gear 9.

An intermediate sleeve 10 is rotatably supported by the idler shaft 3 disposed below the input shaft 2. On the left and right sides of the sleeve 10, a third gear 11 and a fourth gear 12 are formed, respectively. The third gear 11 and the second gear 9 are formed such that they are in constant mesh with each other. The fourth gear 12 is formed to be in constant mesh with the reduction gear 13 integrally formed with the output shaft 4.

It is apparent from the above arrangement that power from the input shaft 2 is transmitted to the sleeve 6 of a clutch as shown in Fig. 1, and if the sleeve 6 of the clutch is moved in F direction, the gear 8 for forward movement is connected with the sleeve 6 via the clutch spline 8a. The power is thus transmitted to the output shaft 4 via the gear 8 and the reduction gear 13.

If the sleeve 6 of the clutch is moved in R direction, the gear 9 for backward movement is connected with the sleeve 6 via the clutch spline 9a. Thus, the reverse rotational force is transmitted from the gear 9 to the output shaft via the gears 11,12, and the reduction gear 13.

In the above-described gear transmission, the present device includes an oil receiver 14, i.e., a bucket, to be described later. The oil receiver 14 is structured to include, for example, a concave portion 15a as shown in Fig 5 so as to avoid interference with the reduction gear 13 when viewed in top view. The concave portion 15a may be formed depending on the position of the reduction gear 13. The oil

receiver 15 is formed to have a constant depth. A bottom plate of the oil receiver 15 may be flat in vertical section as shown in Fig. 4 and Fig. 5. Alternatively, it may be inclined as shown in Fig. 6 and Fig. 7.

The oil receiver 15 formed as described above is arranged at a position below the third and the fourth gears 11, 12 and above the oil reservoir 14, such that a portion of the third gear 11 is soaked with the oil in the oil receiver 15. Further, the oil receiver 15 is arranged to be located on the side of the reduction gear 13. A stepped portion 1a is formed in the clutch case to support the periphery of the oil receiver 15. As a matter of course, the oil receiver 15 may be attached by bolts or the like, instead of forming the stepped portion 1a.

The oil receiver 15 is filled with oil, and the oil level in the oil receiver 15 reaches the highest level as shown in Figs. 4 to 7. In this case, the lower portion of the gear 11 needs to be constantly soaked with the oil. The fourth gear 12 needs not to be constantly soaked with the oil.

Next, a mechanism of how the oil is supplied to the oil receiver 15 will be explained. The arrows in Figs. 4 to 7 show the direction of rotation when the shift fork 7 is moved in F direction and the vehicle runs forward. The lubricating oil in the oil reservoir 14 is splashed up as illustrated by the dotted line shown in Fig. 5, while adhering to the reduction gear 13 due to its viscosity, and at the same time being scattered. Upon reaching the oil receiver 15, the scattered lubricating oil enters the oil receiver 15. Further, when the lubricating oil adhering to the reduction gear 13 reaches the meshed portion with the fourth gear 12, the oil is pushed out of the meshed portion and held at a position just before the meshed portion. Then, most of the oil enters the oil receiver 15 together with the oil newly supplied from the lower portion. The rest of

the oil falls down to the side face of the teeth. If a guide 16 is provided as shown in the dotted line in the figure so as to more accurately direct the lubricating oil to the receiver 15, more oil can be supplied.

On the other hand, if the shift fork 7 is moved in R direction, and the reduction gear 13 is rotated in the reverse direction of the arrow, the lubricating oil is not supplied to the oil receiver 15. However, in a normal vehicle, the time period during which the vehicle runs backward is relatively short. In the case of a folk lift or the like, the time period during which the vehicle runs backward is relatively long. When a folk lift or the like is moving backward, the third gear 11 is lubricated only by the lubricating oil in the oil receiver 15. In this case, if the backward movement and the forward movement occur at the same frequency, and the time period of the backward movement is long, it is necessary to hold a large amount of oil. However, even in the case of the folk lift or the like, normally, the backward movement and the forward movement are alternately repeated at short intervals. Therefore, there is almost no need to hold a large amount of lubricating oil in the oil bucket.

As described above, according to the present device, since the gear transmission is structured such that the upper oil receiver, i.e., the bucket, receives the lubricating oil scattered by the reduction gear, the lubricating oil in the oil receiver is further scattered by the idler gear to lubricate the gears and bearings arranged at the upper portion.

In the related art, lubrication is performed only by the reduction gear, so that, as a matter of course, lubrication is not performed uniformly, or there is a portion where the lubricating oil is not sufficiently supplied. To address this, for example, the amount of oil is increased. According to the present device, the above problems are all

resolved. In addition, the lubrication efficiency is enhanced to a large extent.

---



実用新案登録願

昭和51年9月7日

特許庁長官 片山石郎 殿

1. 考案の名称 歯車変速機の潤滑装置

2. 考案者

住所 東京都東久留米市八幡町2-7-28  
氏名 野沢 真 樹

3. 実用新案登録出願人

住所 神奈川県横浜市神奈川区宝町二番地  
(399) 日産自動車株式会社  
氏名 代表者 岩越 忠 起

4. 代理人 〒105

住所 東京都港区西新橋一丁目10番8号 西新ビル  
(7169) 弁理士 高橋 敏 康 4階  
氏名 電話 580-7160

5. 添付書類の目録

(1) 明細書 1通  
(3) 図面 1通



(2) 図面 1通  
(4) 委任状 1通

51 119417

## 明 細 書

### 1. 考案の名称

#### 歯車変速機の潤滑装置

### 2. 実用新案登録請求の範囲

変速機ケースの油溜に浸つている1つのギヤに接近させてケース中位部に油受けを設けると共に、この油受けを、別のギヤの下部を受け入れるよう配置し、1つのギヤにより油受け内に潤滑油を掻き上げて油溜に浸つていない別のギヤを潤滑するようにしたことを特徴とする歯車変速機の潤滑装置。

### 3. 考案の詳細な説明

本考案は自動車用変速機、特に産業用自動車の変速機など、減速比が比較的大きい歯車変速機の潤滑装置の改良に関する。

従来、この種の歯車変速機にあつては、変速機の最終段にリダクションギヤを用いており、このリダクションギヤは径が大きいため変速のためのギヤより軸間距離を大きくとつて配置し、高負荷で使用していることに対応して潤滑油膜を有効に



生じさせるため、通常はこのリダクションギヤは変速機の下部に配置して、常に潤滑油に浸るよう第1～第3図の如く構成している。(ただし、第1図の第3および第4の変速ギヤの上下位置はスリーブ・クラッチスプラインの構造が良く理解できるように下方にずらせて描かれている。)従つて油溜の潤滑油はこのリダクションギヤを通じて上部の変速ギヤに導かれるものであるが、このリダクションギヤから軸方向に隔たつた変速ギヤⅡ、Ⅲには充分潤滑油が致達せず、潤滑不足となり歯面の摩耗が発生したり焼付き等がしばしば生ずる欠点があつた。

したかつて本考案の目的は、上記従来技術の欠点を解消して潤滑向上を計ることにより、変速機のカース内に通常のオイルレベルより高い位置に別の油受け即ちオイルバケツトを設け、そのオイルバケツト内にギヤがつかるような構造とし、下部の油溜に浸つているギヤによつて、はねかけられたカース内の潤滑油は上部の油受けに入り、さらに、その油受けに浸つているギヤによつて上部

のギヤを潤滑できるようにしてある。即ち本考案によれば一度中段の油受けに潤滑油を入れ、そこからさらに横方向に流してリダクションギヤから軸方向に隔たつたギヤにより上部に潤滑油を導いてそのギヤの嚙合部も潤滑するようにして従来潤滑油が回らない部分や潤滑油の不足の場所にも給油することができるようにしてある。

以下本考案の実施例を図面を参照しつつ説明する。まず考案の前提となる従来技術に係る歯車変速機の潤滑装置について第1～3図に従つて説明する。第1図において1は変速機ケースであり、該変速機ケース1には三本の平行する軸、即ち入力軸2、アイドル軸3、および出力軸4がそれぞれ軸受を介して軸支されている。

入力軸2の中央部にはスプライン状にスリーブ受5が形成されており、該スリーブ受5には図面において左右摺動自在にスリーブ6が嵌合されており、シフトフォーク7により左右、即ちまたはR方向に移動可能である。

この入力軸2に形成されたスリーブ受5の左右

両側にはそれぞれ第1の変速ギヤ8および第2の変速ギヤ9を入力軸2に対して遊転自在に嵌合し、両変速ギヤ8および9のスリーブ6側にはスリーブ6に対応するクラッチスプライン8aおよび9aを形成し、シフトフォーク7の作動によりスリーブ6を摺動させて入力軸2の回転力を変速ギヤ8または変速ギヤ9に選択的に伝えるように構成している。

入力軸2の下部に軸支されたアイドラ軸3には、該軸3に遊転自在に中間スリーブ10が支持されており、該スリーブ10の両端には第3の変速ギヤ11および第4の変速ギヤ12が形成されており、第3の変速ギヤ11は第2の変速ギヤ9と常時噛合状態で形成され、第4の変速ギヤ12は出力軸4に一体的に支持されているリダクションギヤ13を介して常時噛合状態で形成されている。

上記構成において当然理解されるように入力軸2からの動力は第1図に示す如くクラッチのスリーブ6に伝えられ、クラッチのスリーブ6をA方向に動かせば、クラッチスプライン8aを介して前

またクラッチのスリーブ6をR方向に動かせば、クラッチスプライン9を介して後退用の<sup>お2の</sup>変速ギヤ<sup>ギヤ加入</sup>9を連結し、<sup>お2の</sup>変速ギヤ9からは<sup>お3お4お5お6の</sup>変速ギヤ<sup>ギヤ別降</sup>10・<sup>12</sup>およびダクシヨンギヤ13を通つて出力軸へ逆<sup>ギヤ別降</sup>回転の動力を伝える。

上記のように形成した油受け15を第3および第4の変速ギヤ11,12の下方に、油溜14から浮かせ

て位置させ、そのオイル面に第3の変速ギヤ11が浸るようにする。そしてリダクションギヤ13の側面に位置するように配置する。油受け15はクラッチケースに段部1aを設け、この段部1aに油受け15の周囲を保時させる。もちろん段部1aを設けずボルト等により取付けてもよい。

油受け15内に形成される油面は第4～7図に示すように油受け15に対して満杯となつている。この場合必ず第3の変速ギヤ11の下部が油中に浸るように形成されている。第4の変速ギヤ12は必ずしも浸っている必要はない。

次に前記油受け15に油が入るメカニズムについて説明する。第4～7図に示す矢印はシフトフォーク7を右方向に動かし車両が前進している時の回転方向を示している。この時油溜14の潤滑油はその粘性によりリダクションギヤ13に附着すると共に飛散されながら第5図に示すように点線図示の様に掻き上げられる。そして油受け15まで達してから飛散された潤滑油は油受け15内に飛び入る。また、リダクションギヤ13に附着している潤滑油

は第4の変速ギヤ12との噛合部に達すれば、噛合部から押し出されて噛合部直前に留まり、下方から新たに運ばれてきた潤滑油と共に大部分は油受け15内に入り、残りの部分は歯の側面に溢れ落ちる。この潤滑油の入りをより良くするためには鎖線図示の如くガイド16を設ければより多く供給出来る。

一方シフトフォーク7をR方向に移動させて、リダクションギヤ13が矢印とは反対の方向に回転した場合には潤滑油は油受け15には供給されない。しかし通常の自動車においては後退する時間は少く、比較的多いと思われるフォークリフト等においては後退している時には、油受け15内の潤滑油によつてのみ、第3の変速ギヤ11へ潤滑するようになるが後退と前進とがほぼ同頻度の場合でしかも後退運転の時間が長い場合には多量に溜めるようにする必要はある。しかしフォークリフト等の場合にも後退と前進とが短時間に交互に繰り返される場合が主であるため多量の潤滑油をオイルパケット内に溜める必要はほとんどない。

以上のように、本考案は歯車変速機において、

リダクションギヤによつて飛散した潤滑油を上部の油受けすなわちバケットで受けるようになっているので、この油受けに入つた潤滑油はアイドラギヤによつて更に上部のギヤや軸受に飛散され、潤滑することができる。

従来のようにリダクションギヤのみによつて潤滑していた場合には当然潤滑にかたよりが発生したり潤滑油が不足する場所が出たりしていた。このため油量を増大するなどの手段がとられていたが本考案により上記の欠点がすべて解消されたばかりでなく大巾に潤滑効率を高めることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1～3図は従来技術に係る歯車変速機の潤滑装置を示しており、第1図はその一部断面の側面図、第2図は第1図<sup>①</sup>—Ⅱ線の断面図、第3図は第1図<sup>②</sup>—Ⅲ線の断面図である。

ノ字加入

字加入

第4～7図はこの考案の実施例を示しており、第4図はその主要部の断面図、第5図は第4図のV—V線の断面図、第6図は他の実施例を示す断面

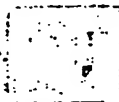
図であり、第7図は第6図<sup>2</sup>Ⅵ-Ⅵ線の断面図である。

片加入

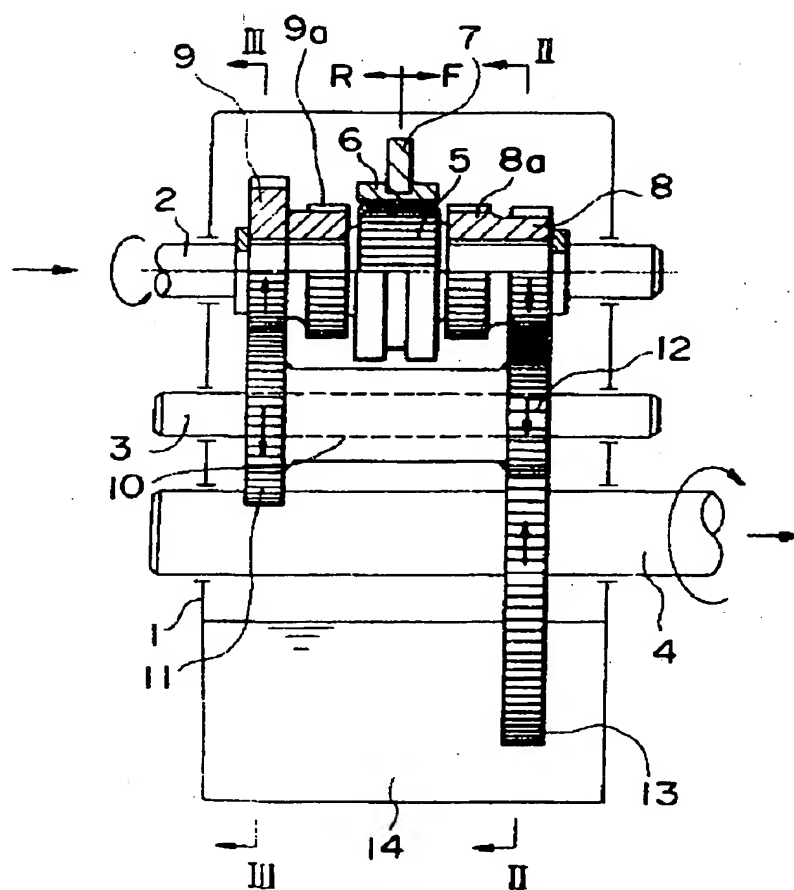
1・・・変速機ケース      2・・・入力軸      3・・・  
アイドル軸      4・・・出力軸      5・・・スリーブ受  
6・・・スリーブ      7・・・シフトフォーク      8・・・  
第1の変速ギヤ      9・・・第2の変速ギヤ      10・・・  
中間スリーブ      11・・・第3の変速ギヤ      12・・・第  
4の変速ギヤ      13・・・リダクションギヤ      14・・・  
油溜      15・・・油受け      16・・・ガイド

実用新案登録出願人      日産自動車株式会社

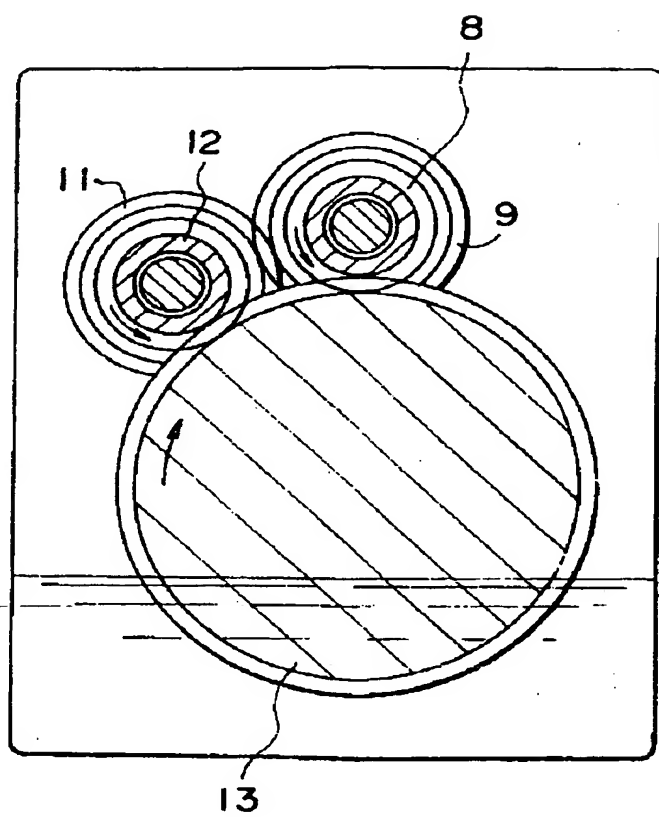
代理人      弁理士      高      橋      敏      忠



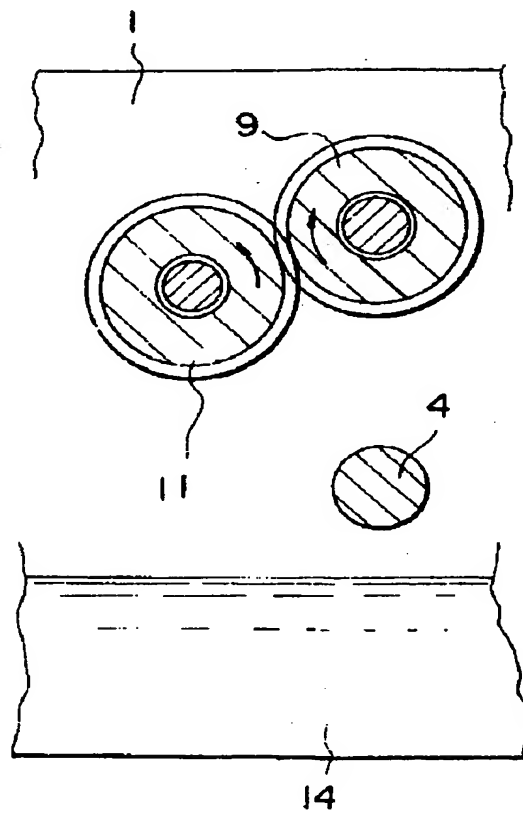




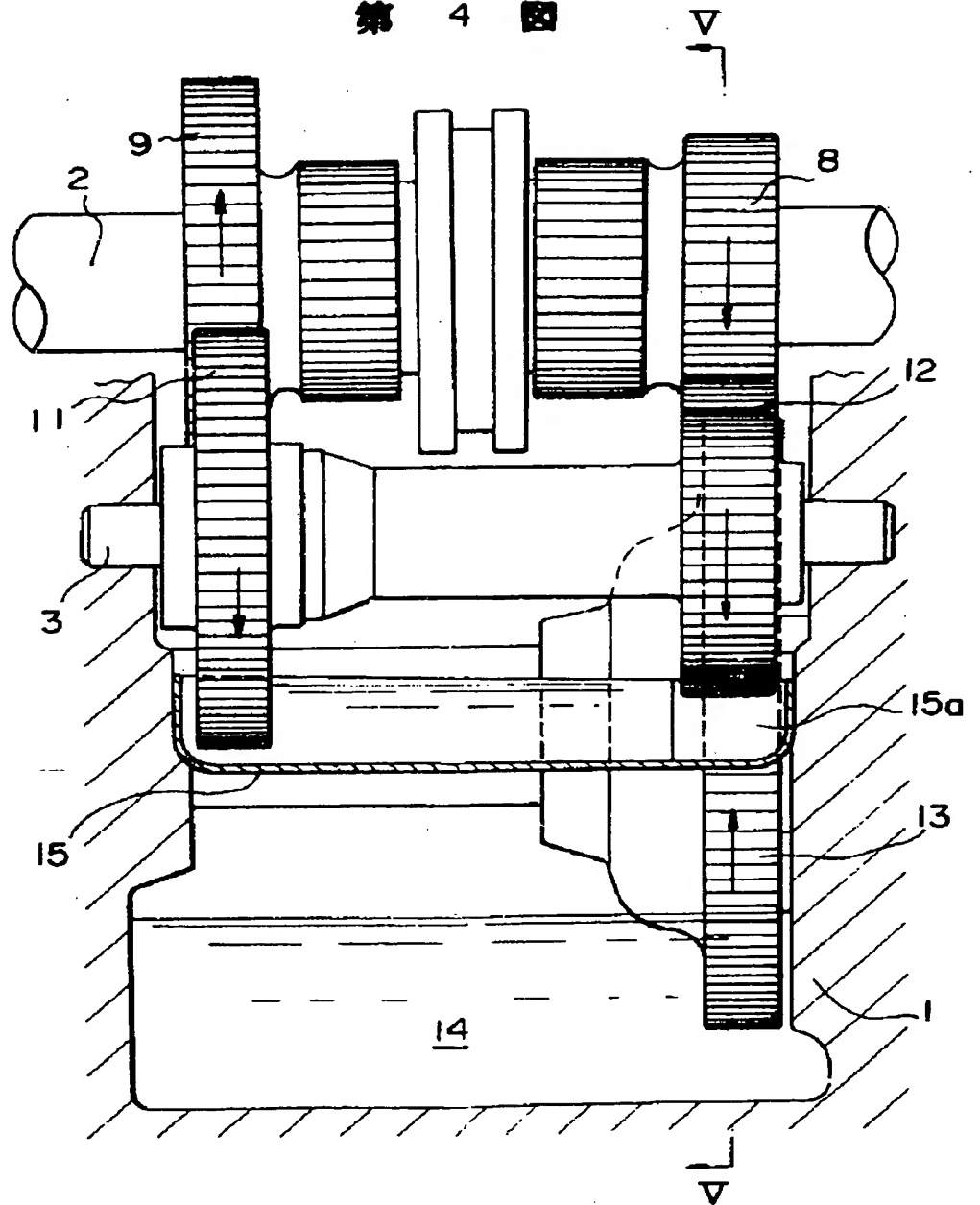
第 2 圖



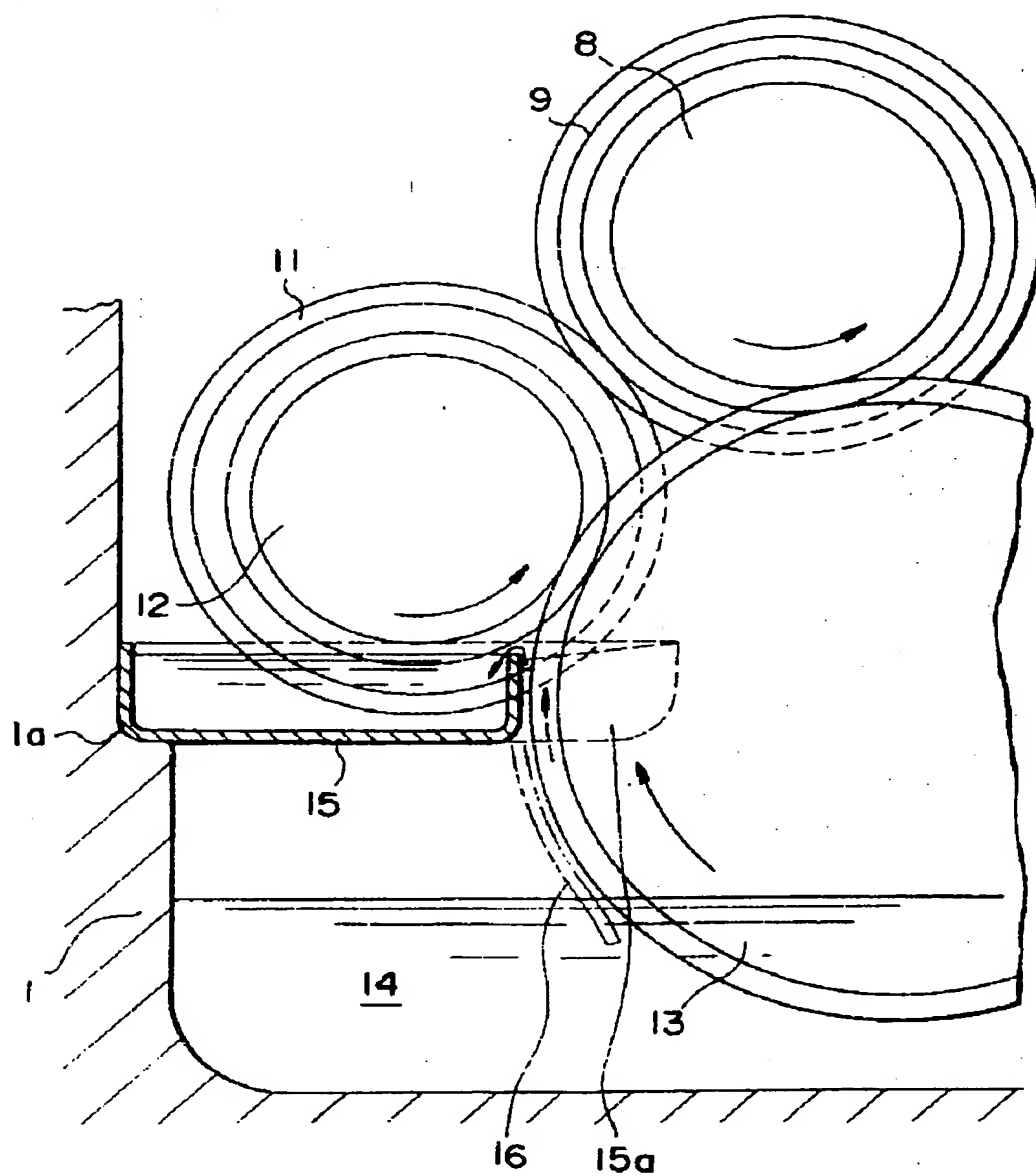
第 3 図



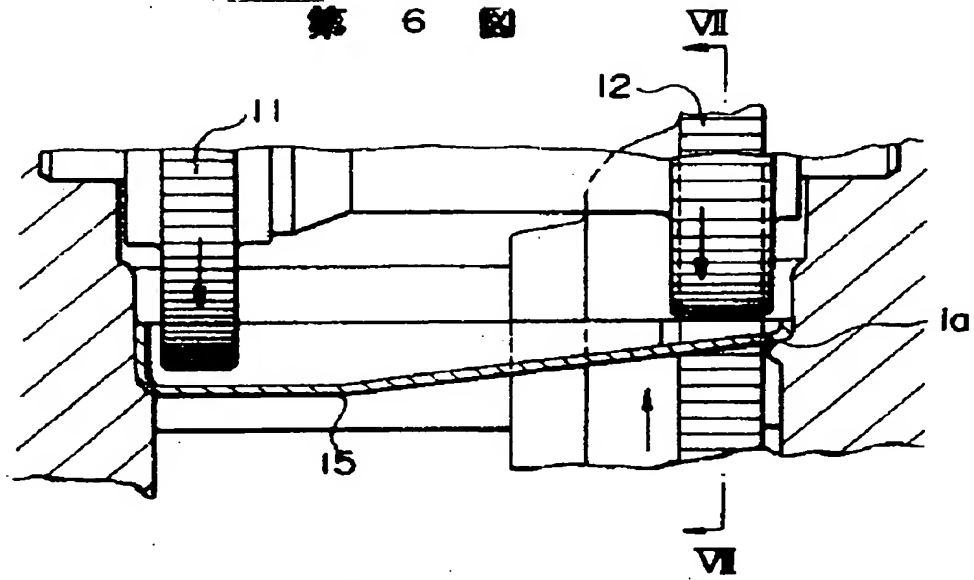
第 4 圖



第 5 図



第 6 圖



第 7 圖

